

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-289976

(43)Date of publication of application : 14.10.1992

(51)Int Cl

G06F 15/60  
G06F 15/62

(21)Application number : 03-054434 (71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 19.03.1991 (72)Inventor : KURIHARA TSUNEYA

(54) THREE-DIMENSIONAL SHAPE MODEL FORMING METHOD AND SYSTEM

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a three-dimensional shape model forming method and system to be able to form the three-dimensional shape model with the small mandays.

CONSTITUTION: Two-dimensional graphic information 101 and 111 of the three-dimensional object and a three-dimensional basic shape model 102 in which the basic shape is close to the three-dimensional object are inputted. The corresponding information of feature points 105 and 115 on the two-dimensional graphic information and a control point 107 on the three-dimensional basic shape model is inputted. A deforming program 108 deforms the three-dimensional basic shape model 102 so that the control point 107 on the three-dimensional basic shape model can be coincident to the feature points 105 and 115 on the two-graphic information and a three-dimensional shape model 109 of the three-dimensional object is formed. Thus, by using the two-dimensional graphic information of the three-dimensional object, the three-dimensional shape model is formed.

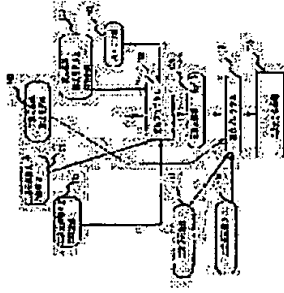


FIG. 1

(19)日本国特許庁 (J P)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平4-289976

(43)公開日 平成4年(1992)10月14日

(51)Int.Cl.<sup>1</sup> F 1

G 0 6 F 15/60

4 0 0 D 7922-SL

3 2 0 K 8125-SL

技術本願所

特許請求 未請求 請求項の数 8 (全 9 頁)

(21)出願番号 特開平3-54434

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田四軒町西丁目6番地

(72)発明者 栗原 國弥

東京都板橋区東武東上線1丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(74)代理人 井理士 有正 神田部

(22)出願日 平成3年(1991)3月19日

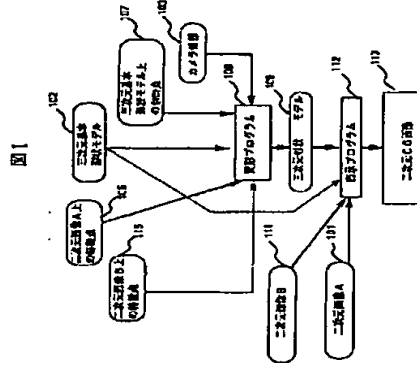
(54)【発明の名称】 三次元形状モデル生成方法およびシステム

(57)【要約】

【目的】 少ない工費で三次元形状モデルを生成することが出来る三次元形状モデル生成方法およびシステムを提供する。

【構成】 三次元物体の二次元図形情報101、111と、三次元物体に基本形状が近似する三次元基本形状モデル102を入力する。また、二次元図形情報上の特徴点105、115と三次元基本形状モデル上の制御点107の対応づけ情報を入力する。変形プログラム108は、二次元図形情報上の特徴点105、115に三次元基本形状モデル上の制御点107が一致するように三次元基本形状モデル102を変形して、三次元物体の三次元形状モデル109を生成する。

【効果】 三次元物体の二次元図形情報を利用して三次元形状モデルを生成することが出来る。





の処理を図3により説明する。ステップ251において、三次元形状モデル化した三次元物体の二次元画像A(101)、二次元画像B(111)をイメージスキャナ203から入力する。2枚の二次元画像A(101)、二次元画像B(111)の具体例としては、図7に示すようなティーカップTの球真が挙げられる。二次元画像A(101)はティーカップTの正面像、二次元画像B(111)は側面像である。

[0020] 次に、ステップ252にて、カメラ情報103をキーボード201から入力する。カメラ情報103は、二次元画像A(101)の球真撮影に関する情報、すなわちカメラ位置、方向、視野角等である。

[0021] 次に、ステップ253にて、ティーカップTと基本形状が近似した三次元基本形状モデル102をハードディスク装置204から入力する。三次元基本形状モデル102は、円筒や球等の最も簡単な三次元形状を多面体近似で表現した三次元基本モデルを指定し、これを何らかの方法（本発明の方法を用いてもよいが、公知の方法を用いてもよい）で変形して、現実の三次元基本形状モデルを作成しておく。そして、それらの中から、三次元形状モデル化した三次元物体の基本形状に近似したものを選択する。

[0022] 三次元基本形状モデル102の具体例としては、図8に示すようなティーカップ基本形状モデル303が挙げられる。このティーカップ基本形状モデル303は、本体部分301が円筒の三次元基本形状モデルを変形して作成され、取手部分302がトーラスの三次元基本形状モデルを分割・変形して作成されたものである。

[0023] 三次元基本形状モデル102のデータ構造を図6に例示する。三次元基本形状モデル102のデータは、多角形テーブル351と、多角形の頂点テーブル352とからなる。多角形テーブル351は、三次元基本形状モデル102である多面体を構成する多角形の頂点番号が格納されている。頂点テーブル352には、多角形の各頂点の座標が格納されている。

[0024] 図3に戻り、ステップ254にて、ユーザが、二次元画像A(101)上の特定点と三次元基本形状モデル102上の特定点の対応づけ情報をタブレット202により対話的に入力する。例えば、図9に示すように、二次元画像A(101)上の特定点Q1と、三次元基本形状モデル102上の特定点P1とを対応づける。このとき、表示プログラム112は、二次元画像A(101)と三次元基本形状モデル102の二次元画像とを重ねて画面に表示する。

[0025] 次に、ステップ255にて、二次元基本形状モデル102上の特定点107が二次元画像A(101)上の特定点105に一致するように、変形プログラム108により、三次元基本形状モデル102を変形する。

[0026] この変形プログラム108の処理を図4のフロー図により説明する。ステップ601にて、特定点Pを二次元画像空間に投影し、その投影点Rを用いて二次元画像空間を多角形領域（例えば三角形領域や四角領域）に分割する。この領域分割は、ユーザが行ってもよい。ステップ602にて、三次元基本形状モデル102の全ての頂点Eについて、以下のステップ603～606の処理を行なう。

[0027] ステップ603、604にて、頂点Eを二次元画像空間に投影し、その投影点Sを含む領域の一つを求め、

[0028] ステップ605にて、投影点Sを含む領域を形成する投影点Rに対応する特定点Pの移動量を算出して、頂点Eの移動量とする。特定点Pの移動量は、特定点Pに対応付けられた特定点Qをカメラ情報に基づいて逆投影変換し、これにより得られた三次元空間上の座標から特定点Pの元の座標を引いて求める。なお、奥行き方向の位置は同じとする。例えば、図5の例では、三次元基本形状モデル102を構成する頂点の投影点Sを含む領域が、投影点R、Rb、Rc、Rdにより形成されているから、これら特定点Pに対応する特定点Pa、Pb、Pc、Pdについての移動量を算出して、投影点Sに対応する頂点の移動量を算出する。

[0029] ステップ606にて、調整移動量を頂点Eの座標に加えて、頂点Eの新しい座標とする。

[0030] 変形プログラム108が、三次元基本形状モデル102の全ての頂点について上記処理を完了すれば、三次元基本形状モデル102が生成されたことになる。図10は、変形によって生成された三次元形状モデル109を示す。

[0031] 生成された三次元形状モデル109を三次元基本形状モデル102として、二次元画像B(111)についても同様の処理を繰り返せば、より精度の高い三次元形状モデルを生成できる。

[0032] なお、生成した三次元形状モデル109に対して、二次元画像の情報をテクスチャとしてマップングすれば、現実感のあるコンピュータグラフィックス画像を得ることが出来る。

[0033] 他の実施例としては、三次元基本形状モデル102の頂点を二次元画像空間に投影し、その投影点を二次元画像空間内で移動して新しい投影点を求め、その新しい投影点を投影変換して頂点の新しい三次元座標を得るようなしたものも挙げられる。

[0034] さらに、他の実施例としては、図3のステップ254、255に代えて、二次元画像における境界線と三次元基本形状モデルにおける境界線とを対応付ける情報を入力するステップと、三次元基本形状モデルにおける境界線が二次元画像における境界線に一致するように三次元基本形状モデルを変形するステップを用いた

ものが挙げられる。

[0035] 本発明の三次元形状モデル生成方法およびシステムは、コンピュータシミュレーションに登場する形状モデルを作成したり、NC加工用の形状モデルを作成するのに有用である。

[0036] 本発明の三次元形状モデル生成方法およびシステムによれば、ユーザは、少ない入力回数で三次元形状モデルを作成できる。また、高度に複雑な形状の三次元形状モデルも生成できるようになる。

[0037] 図面の簡単な説明

[図1] 本発明の三次元形状モデル生成方法の一実施例の構成図である。

[図2] 本発明の三次元形状モデル生成システムの一実施例のブロック図である。

[図3] 本発明の三次元形状モデル生成方法の処理を示すフローチャートである。

[図4] 本発明に係る変形処理を示すフローチャートである。

[図5] 本発明に係る変形処理の説明図である。

図1

図5

図1

図5

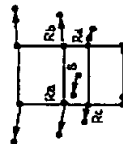
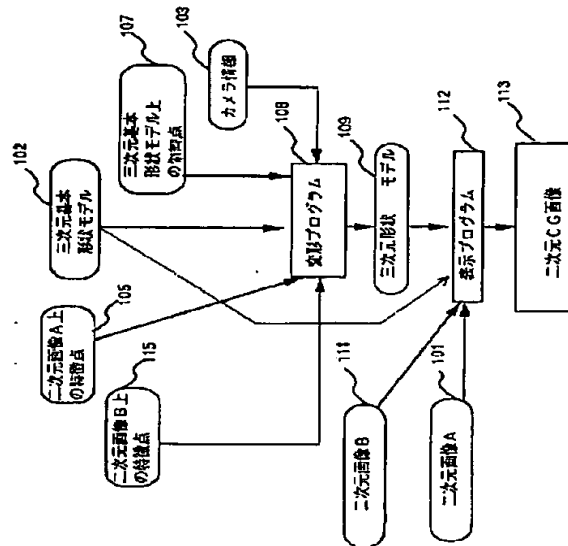
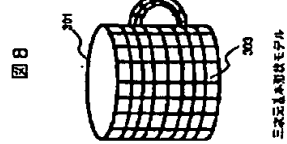
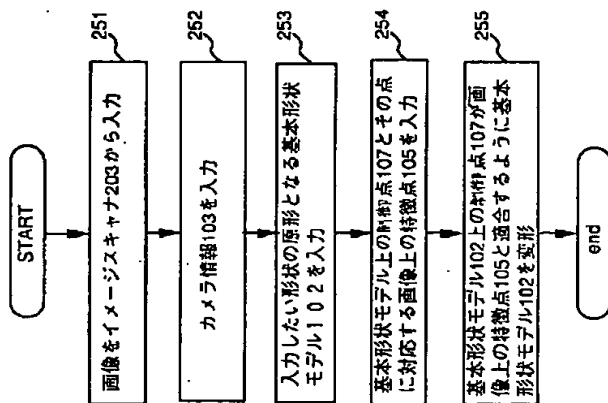


図8



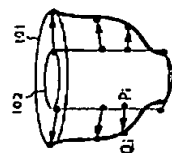
【図3】

図3



【図9】

図9

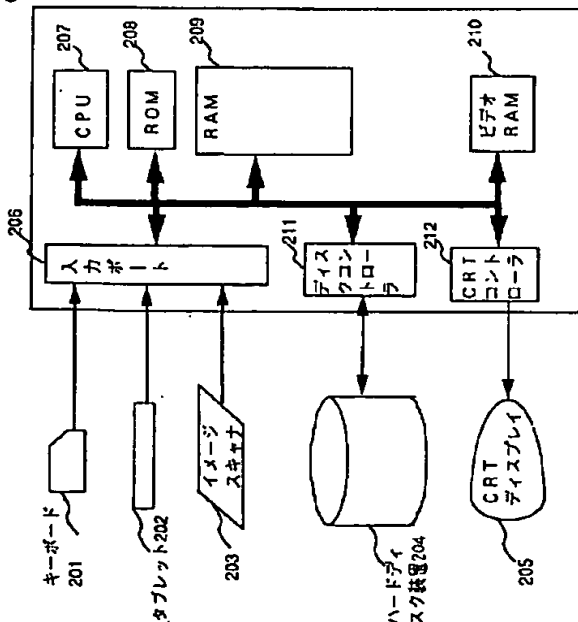


【図2】

図2

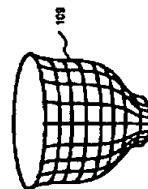
三次元形状モデル生成システム

200

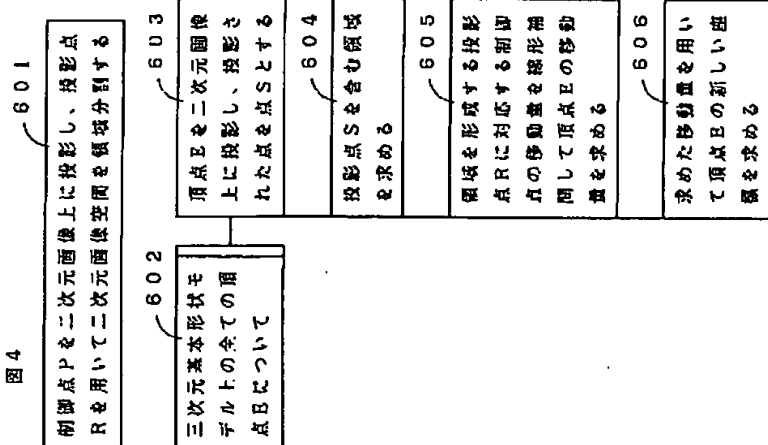


【図10】

図10



【図4】



【図6】

図6

